

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2006 The Thomson Corp. All rts. reserv.

014322122 **Image available**

WPI Acc No: 2002-142824/200219

XRPX Acc No: N02-108144

Image processing method for 3D modeling system, involves judging pixel with difference of characteristic value lesser than threshold value as cup pixel

Patent Assignee: NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP (NITE)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

| Patent No | Kind | Date | Applicat No | Kind | Date | Week |
|---------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| JP 2001148021 | A | 20010529 | JP 99331600 | A | 19991122 | 200219 B |

Priority Applications (No Type Date): JP 99331600 A 19991122

Patent Details:

| Patent No | Kind | Lan Pg | Main IPC | Filing Notes |
|---------------|------|--------|-------------|--------------|
| JP 2001148021 | A | 7 | G06T-007/20 | |

Abstract (Basic): JP 2001148021 A

NOVELTY - The object (O) such as cup is photographed by a camera (CM) before and after changing color/brightness of a background display device (BD) and the table (T). The image data are compared and difference of characteristic value for every pixel is compared with threshold value. The pixel with difference lesser than threshold value is judged to the cup pixel.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (a) 3D model data generating method;
- (b) Image processor;
- (c) 3D model data generator

USE - For processing object data in 3D modeling system.

ADVANTAGE - Facilitates formation of 3D model data of metallic object. Facilitates accurate detection of object area by changing brightness and color of table and background display device.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows outline of image processor. (Drawing includes non-English language text).

Background display device (BD)

Camera (CM)

Object (O)

Table (T)

pp; 7 DwgNo 1/7

Title Terms: IMAGE; PROCESS; METHOD; SYSTEM; JUDGEMENT; PIXEL; DIFFER; CHARACTERISTIC; VALUE; THRESHOLD; VALUE; CUP; PIXEL

Derwent Class: T01

International Patent Class (Main): G06T-007/20

International Patent Class (Additional): G01B-011/24; G06T-007/00;

H04N-005/222; H04N-005/262; H04N-013/02

File Segment: EPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-148021

(P2001-148021A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード [*] (参考) |
|------------------------------------|------|---------------|-------------------------|
| G 0 6 T 7/20 | | H 0 4 N 5/222 | Z 2 F 0 6 5 |
| G 0 1 B 11/24 | | 5/262 | 5 B 0 5 7 |
| G 0 6 T 7/00 | | 13/02 | 5 C 0 2 2 |
| H 0 4 N 5/222 | | G 0 6 F 15/70 | 4 0 5 5 C 0 2 3 |
| 5/262 | | G 0 1 B 11/24 | K 5 C 0 6 1 |
| 審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願平11-331600

(22) 出願日 平成11年11月22日 (1999. 11. 22)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 松岡 裕人

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 北澤 仁志

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

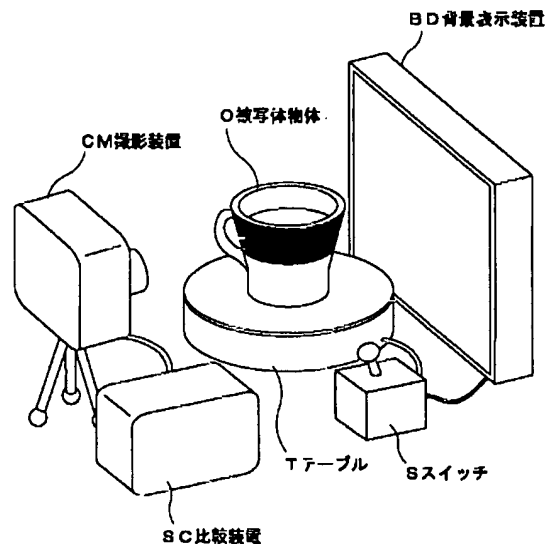
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法、3次元モデルデータ生成方法およびそれらの装置

(57) 【要約】

【課題】 被写体の色彩等に影響されず、正確に背景と被写体のセグメンテーションができる画像処理方法と装置、3次元モデル生成方法と装置を提供する。

【解決手段】 スイッチSの値により色彩と輝度の一方または両方が変化するテーブルTを設け、その背景に同様にスイッチSの値により色彩と輝度の一方または両方が変化する背景表示装置BDを配置する。この状態で、被写体物体OをテーブルT上に乗せ、スイッチSの値を変えて、撮影装置CMにより複数の撮影データを得る。比較装置SCは、その複数の撮影画像データを比較して、画素毎の特性値の差を予め定めた閾値と比較し、閾値より大きい部分を背景と認識し、それ以外の部分を被写体物体Oのシルエットとして抽出する。金属のように背景が写り込むような被写体物体Oに対しては、模様を変化させて同様に複数の撮影画像データを得て、被写体物体Oのシルエットを抽出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の背景付被写体画像を画像処理することにより被写体のみの画像を得る画像処理方法において、背景と被写体と被写体保持手段を含む二次元画像を撮影する第1のステップと、前記背景全体の、あるいは前記背景全体と被写体保持手段の色彩と輝度的一方または両方を変化させる第2のステップと、前記背景と被写体と被写体保持手段を含む二次元画像を再び撮影する第3のステップと、前記撮影した複数の二次元画像の対応する画素毎にその特性値を比較する第4のステップと、前記画素毎の特性値の差が予め定めた閾値より小さい画素を被写体画素と認識する第5のステップとを、含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記第2のステップおよび第3のステップを複数回繰り返すことを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記第2のステップにおいて、模様付背景を変化させることを特徴とする請求項1または2記載の画像処理方法。

【請求項4】 請求項1、2、3のいずれか1項記載の画像処理方法を用いて、前記被写体を複数の視点から撮影した複数の被写体のみの画像を得るステップと、前記得られた複数の被写体のみの画像をもとに3次元モデルデータを生成するステップとを、有することを特徴とする3次元モデルデータ生成方法。

【請求項5】 複数の背景付被写体画像を撮影し、前記複数の背景付被写体画像を画像処理することにより被写体のみの画像を得る画像処理装置において、背景全体の色彩と輝度的一方または両方を変化させる自発光型の背景表示手段及び色彩と輝度的一方または両方を変化させる自発光型の被写体保持手段のうち少なくとも背景表示手段と、前記背景表示手段の、あるいは前記背景表示手段及び前記被写体保持手段の色彩と輝度的一方または両方を変化させる前後について、被写体と背景と被写体保持手段を含む二次元画像を撮影する撮影手段と、前記撮影手段により撮影した複数の二次元画像を、対応する画素毎に比較し、画素毎の特性値の差が予め定めた閾値より小さい画素を被写体画素と認識する画像処理手段とを、含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 前記自発光型の被写体保持手段に代えて、前記自発光型の背景表示手段を透過して撮影可能な透明材料で構成した被写体保持手段を用いることを特徴とする請求項5記載の画像処理装置。

【請求項7】 前記自発光型の背景表示手段が、ELパネル、液晶パネル、液晶シャッター、投影型スクリー

ン、プラズマディスプレイ、CRTのいずれか一つであることを特徴とする請求項5または6記載の画像処理装置。

【請求項8】 前記自発光型の被写体保持手段が、その表面にELパネル、液晶パネル、液晶シャッター、投影型スクリーン、プラズマディスプレイ、CRTのいずれか一つを具備したものであることを特徴とする請求項5または7記載の画像処理装置。

【請求項9】 請求項5、6、7、8のいずれか1項記載の画像処理装置と、被写体を前記画像処理装置に対して相対的に移動または回転あるいはその両方を行う撮影方向変更手段と、前記撮影方向変更手段により撮影視点を変更して前記画像処理装置により撮影して得られた複数の被写体のみの画像をもとに被写体の3次元モデルデータを生成する3次元モデリング手段とを、具備することを特徴とする3次元モデルデータ生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3次元モデリングシステム等で用いられる、背景付被写体画像情報から被写体と背景を切り分ける画像処理方法及びその装置、並びに3次元モデルデータ生成方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、インターネットの普及や画像処理能力の向上に伴い、商品等のプレゼンテーションに3次元モデルデータが用いられるようになってきた。3次元モデルデータを商品紹介に用いることにより、顧客は、実際に目の前に商品がなくても、パーソナルコンピュータ等の画面上で、商品を好きな角度／方向から見るができる。しかし、商品の3次元モデルデータを生成するには、その形状データと表面の画像データを求める3次元モデリング装置が必要となる。

【0003】3次元モデルデータ生成手法の一つとして、Shape from Silhouetteという手法がある。この手法は、被写体物体をn箇所から撮影し、その撮影画像からn枚の被写体物体のシルエットを抽出する。ここで、シルエットとは、撮影画像上被写体物体の部分を示す2値データである。図7のように、このシルエット(1, ..., 1, ..., m, ..., n)を、仮想空間上で撮影したポイントから投影し、重なりあった部分を求めることにより、被写体物体の3次元形状データを得ることができる。この形状に、撮影画像から得られる被写体物体の表面の色彩データを加えることにより、3次元モデルデータを得ることができる。この手法では、正確な物体のシルエットが必要であり、撮影画像から被写体と背景を切り分ける、セグメンテーションが重要となる。

【0004】一般的なセグメンテーション手法の一つに、クロマキー法がある、これは、背景をある決められた単色にして撮影して、背景と同色の部分を切り取る手法である。しかしながら、この手法では、撮影環境等により背景に色むらが生じたり、また、被写体に背景色に近い色が使われている場合、うまく切り抜けない問題がある。また、他のセグメンテーション手法として、被写体を置かない状態で、あらかじめ背景を撮影しておき、その画像と被写体が写っている画像とを比較して、抜き出す手法もある。この方法では、背景が単色でなくても抜き出しが行えるメリットがあるが、クロマキー手法と同様、被写体の影等が背景に写った場合や、背景と同様な部分が物体にある場合には、うまく抜き出すことができない。また、背景の照明光を換えて撮影した画像を比較して抜き出す手法も特開平10-93859号に提案されているが、照明光が被写体に影響を与えたり、輝度差が十分に取れないため、正確なセグメンテーションはやはり難しい。また、被写体全体の形状データを得ようとする場合に、被写体を置いた台も含めて被写体と認識してしまう問題がある。

【0005】違うアプローチとして、撮影画像の色彩等の変化を求め、これにより輪郭を求め、物体を切り抜く手法がある。この手法では、被写体内部に背景に近い色彩があっても、物体と背景の境界に変化を見出せさえすれば輪郭を抽出することができ、前記手法より有効である。しかしながら、物体内部に空洞がある場合は、この手法では、空洞部分を手動で指定しないと、その部分を抜き取ることはできない。また、影等で、背景の色彩が変化した場合も、その部分を被写体の一部であると判断する可能性もあり、正確なセグメンテーションは難しい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来のセグメンテーション手法では、被写体の影等により背景に色彩変化が生じたり、被写体と背景の色彩が近い場合や、物体内部に空洞がある場合等には、正確に、背景と被写体を切り分けることができない。また、背景の照明光を変更する方法による前記従来技術では、照明光による被写体への影響などのため、正確なセグメンテーションは困難である。また、被写体全体のセグメンテーションを行うことも困難である。

【0007】本発明は、上記条件でも正確にセグメンテーションを行うことができる画像処理方法とその装置、並びに3次元モデル生成方法とその装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下に列記する手段により上記の課題を解決する。

【0009】その一手段は、複数の背景付被写体画像を画像処理することにより被写体のみの画像を得る画像処

理方法において、背景と被写体と被写体保持手段を含む二次元画像を撮影する第1のステップと、前記背景全体の、あるいは前記背景全体と被写体保持手段の色彩と輝度の一方または両方を変化させる第2のステップと、前記背景と被写体と被写体保持手段を含む二次元画像を再び撮影する第3のステップと、前記撮影した複数の二次元画像の対応する画素毎にその特性値を比較する第4のステップと、前記画素毎の特性値の差が予め定めた閾値より小さい画素を被写体画素と認識する第5のステップとを、含むことを特徴とする画像処理方法である。

【0010】あるいは、前記第2のステップおよび第3のステップを複数回繰り返し行うことを特徴とする画像処理方法である。

【0011】あるいは、前記第2のステップにおいて、模様付背景を変化させることを特徴とする画像処理方法である。

【0012】あるいは、以上のうちのいずれかの画像処理方法を用いて、前記被写体を複数の視点から撮影した複数の被写体のみの画像を得るステップと、前記得られた複数の被写体のみの画像をもとに3次元モデルデータを生成するステップとを、有することを特徴とする3次元モデルデータ生成方法である。

【0013】また、他の一手段は、複数の背景付被写体画像を撮影し、前記複数の背景付被写体画像を画像処理することにより被写体のみの画像を得る画像処理装置において、背景全体の色彩と輝度の一方または両方を変化させる自発光型の背景表示手段及び色彩と輝度の一方または両方を変化させる自発光型の被写体保持手段のうち少なくとも背景表示手段と、前記背景表示手段の、あるいは前記背景表示手段及び前記被写体保持手段の色彩と輝度の一方または両方を変化させる前後について、被写体と背景と被写体保持手段を含む二次元画像を撮影する撮影手段と、前記撮影手段により撮影した複数の二次元画像を、対応する画素毎に比較し、画素毎の特性値の差が予め定めた閾値より小さい画素を被写体画素と認識する画像処理手段とを、含むことを特徴とする画像処理装置である。

【0014】あるいは、前記自発光型の被写体保持手段に代えて、前記自発光型の背景表示手段を透過して撮影可能な透明材料で構成した被写体保持手段を用いることを特徴とする画像処理装置である。

【0015】あるいは、前記自発光型の背景表示手段が、ELパネル、液晶パネル、液晶シャッター、投影型スクリーン、プラズマディスプレイ、CRTのいずれか一つであることを特徴とする画像処理装置である。

【0016】あるいは、前記自発光型の被写体保持手段が、その表面にELパネル、液晶パネル、液晶シャッター、投影型スクリーン、プラズマディスプレイ、CRTのいずれか一つを具備したものであることを特徴とする画像処理装置である。

【0017】あるいは、以上のうちのいずれかの画像処理装置と、被写体を前記画像処理装置に対して相対的に移動または回転あるいはその両方を行う撮影方向変更手段と、前記撮影方向変更手段により撮影視点を変更して前記画像処理装置により撮影して得られた複数の被写体のみの画像をもとに被写体の3次元モデルデータを生成する3次元モデリング手段とを、具備することを特徴とする3次元モデルデータ生成装置である。

【0018】本発明では、被写体部分と背景を切り分ける被写体物体(O)と、2以上の整数をnとし、n値の電気的信号(S)等によりその色彩と輝度の一方または両方が変化する背景表示手段(BD)と、背景表示手段(BD)と同じように変化し被写体物体を乗せる被写体保持手段(T)と、電気的信号(S)等を変えて背景表示手段(BD)や被写体保持手段(T)の色彩と輝度の一方または両方を変化させながら被写体物体、背景表示手段および被写体保持手段を含むn枚の画像P1~Pnを撮影する撮影手段(CM)と、この撮影手段(CM)で撮影した背景表示手段(BD)や被写体保持手段(T)の色彩と輝度の一方または両方を変化させたn枚の画像P1~Pnの特性値を比較する画像処理手段(SC)とを含ませ、前記画像処理手段(SC)により特性値の変化の大きい部分を背景とし、少ない部分を被写体物体(O)のシルエットとして抽出する。このように、背景表示手段として自発光型の表示手段を用いることにより、背景の輝度や色彩の変化量を被写体物体(O)の変化量よりも大きくし、被写体物体(O)に背景に近い色彩があったり、被写体物体(O)の色彩が変化したりしても、正確に背景と被写体とをセグメンテーションすることを可能とする。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図を用いて詳細に説明する。

【0020】図1に、本発明の一実施形態例である画像処理方法を実施する撮影システムSPの構成図を示す。本撮影システムSPは、スイッチSの値により色彩と輝度の一方または両方が変化する背景表示装置BDと、背景表示装置BDと同じようにスイッチSの値により色彩と輝度の一方または両方が変化し被写体物体Oを乗せるテーブルT(被写体保持手段)と、被写体物体O及び背景表示装置BD、テーブルTを撮影する撮影装置CMからなり、被写体物体OをテーブルT上に乗せ、スイッチSの値を変えて、撮影装置CMにより複数の撮影画像データを得る。SCはその複数の撮影画像データを比較して画素の特性値の変化の少ない部分を被写体物体Oのシルエットを抽出する比較装置である。

【0021】図2にスイッチSを暗側にしたときの撮影画像データD1を、図3にスイッチSを明側にしたときの撮影画像データD2を示す。撮影画像データD1とD2を比較装置SCにて比較して輝度が変わっていない部分

を取り出した画像データD3を図4に示す。なお、比較装置SCは、比較する撮影画像データの対応する画素毎に輝度、色彩等を比較する。

【0022】以上に述べた画像処理装置による本発明の画像処理方法の一実施形態例の概略を図5のフローチャートに示す。

【0023】まず、撮影装置CMを用いて、被写体保持具であるテーブルTに被写体物体Oを乗せ、背景表示装置BDと被写体物体OとテーブルTを含む二次元画像Aを撮影する(ステップ1)。次に、スイッチSの値により、背景表示装置BDとテーブルTの色彩と輝度の一方または両方を変化させ(ステップ2)、ステップ1と同様の、背景表示装置BDと被写体物体OとテーブルTを含む二次元画像Bを撮影する(ステップ3)。次に、二次元画像Aと二次元画像Bについて、対応する画素毎に二次元画像Aの特性値 X_A と二次元画像Bの特性値 X_B の差を予め設定した閾値cと比較する(ステップ4)。その比較の結果、 $|X_A - X_B| > c$ であればその画素は背景であると認識し、それ以外であればその画素は被写体であると認識する(ステップ5)。以上のステップ4とステップ5を二次元画像A、Bの全画素について行うことで、被写体画像をシルエットとして抽出する。

【0024】図2~図4から明らかなように、被写体物体O以外の部分は輝度が大きく変わっているので切り抜かれており、本方法により、被写体物体Oと背景のセグメンテーションが行えることがわかる。この方法では、背景の色彩と輝度の一方または両方が大きく変わるため、外部照明の変化等で被写体物体Oの色彩や輝度が多少変化したり、被写体物体Oの影が背景に写ったりしても、これらに影響されることなく、セグメンテーションを行うことができる。

【0025】背景表示装置BDやテーブルTは、ELパネルや液晶パネル等を表面に貼り付けることにより、実現することができる。また、テーブルTを背景が透過する透明な物質で構成することもでき、この方法では、より簡易に本システムを実現することができる。表示装置BやテーブルTの色彩や輝度の変化を2種類でなく3種類以上変化させて撮影し(図5のステップ2とステップ3をその変化の種類数だけ繰り返す)、それらを比較してセグメンテーション処理を行うことにより、さらに精度良く、被写体の切り出しを行うことができる。

【0026】被写体物体Oが金属等であって、背景が写り込む物体である場合、上記の方法では、背景あるいはテーブルTが写り込んだ部分は背景の変化とともに変化するため、背景とて認識してしまい、正確なセグメンテーションが行えない場合がある。この場合、背景表示装置BDおよびテーブルTは、その色彩や輝度だけでなく模様を変化させ、さらに被写体の写っていない背景表示装置BDとテーブルTのみを撮影したデータと比較することにより、正確なセグメンテーションを行うことがで

きる。

【0027】この場合、比較装置SCにおける処理は以下の通りである。まず、模様aの背景と被写体を含む二次元画像Aを撮影し、次にaとは異なる模様bの背景と被写体を含む二次元画像Bを撮影する。二次元画像Aと二次元画像Bを画素毎に比較し、二次元画像Aについて、変化の無い部分の画素を一定値で置換する。次に、この置換した二次元画像と、二次元画像Aに対応する背景のみを撮影した二次元画像Cを比較し、変化の無い画素部分を背景データとする。最後に二次元画像A、または二次元画像Bから、求めた背景データ部分を切り取れば、被写体部分を抽出することができる。なお、背景を模様とすることによって、被写体物体に背景が写り込んだ部分の模様は、その部分が透明である場合に見える背景の模様とは異なるように設定できるため、被写体に写り込みがあっても背景と区別することができ、セグメンテーションが可能となるものである。

【0028】図6に、被写体物体Oの3次元モデルデータを生成する画像処理装置（3次元モデルデータ生成装置）の一実施形態例を示す。

【0029】本画像処理装置は、上記撮影システムSP及び比較装置SCと、モデリング装置SMからなる。撮影システムSPのテーブルTは、その上に載せた被写体物体Oを回転させることができるターンテーブルにすることにより、被写体物体Oを複数の視点から撮影したデータを得ることができる。これらのデータは、比較装置SCによりセグメンテーションを行うことにより、複数の視点から被写体物体Oを見たときのシルエットを得ることができ、得られたシルエットをモデリング装置SMに与える。モデリング装置SMは、従来から提案されているShape from Silhouette等のアルゴリズムを実現する装置である。本モデリング装置SMでは、比較装置SCにより被写体物体Oの正確なシルエットを得ることができるため、正確な3次元モデルデータを生成することができる。

【0030】

【発明の効果】以上に述べた様に、本発明によれば、背

景を自発光させ、その輝度や色彩を大きく変化させることができるため、正確なセグメンテーションが可能となる。また、併せて被写体を置くテーブルなどの被写体保持手段も自発光させるか、あるいは透明としておけば、被写体全体のセグメンテーションも可能である。さらに、背景を適宜、模様とし、この模様を変化させると金属物体等の光反射性の被写体についてもセグメンテーションを行うことが可能となる。これらのセグメンテーションにより得られた画像データを3次元モデリングに用いれば、従来より高精度で、かつ被写体全体を対象とし、また金属物体等も含めた3次元モデルデータを生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像処理装置の一実施形態例を示す図である。

【図2】本実施形態例において、スイッチSを暗側にして撮影した撮影画像データを示す図である。

【図3】本実施形態例において、スイッチSを明側にして撮影した撮影画像データを示す図である。

【図4】本実施形態例において、比較装置SCにより得られたデータを示す図である。

【図5】本発明による画像処理方法の一実施形態例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の3次元モデルデータを生成する画像処理装置（3次元モデルデータ生成装置）の構成を示すブロック図である。

【図7】従来の3次元モデルデータの作成手法を説明する図である。

【符号の説明】

BD…背景表示装置

CM…撮影装置

O…被写体物体

T…テーブル

SC…比較装置

SP…撮影システム

SM…モデリング装置

1～5…ステップ

【図2】



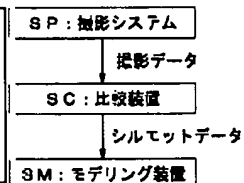
【図3】



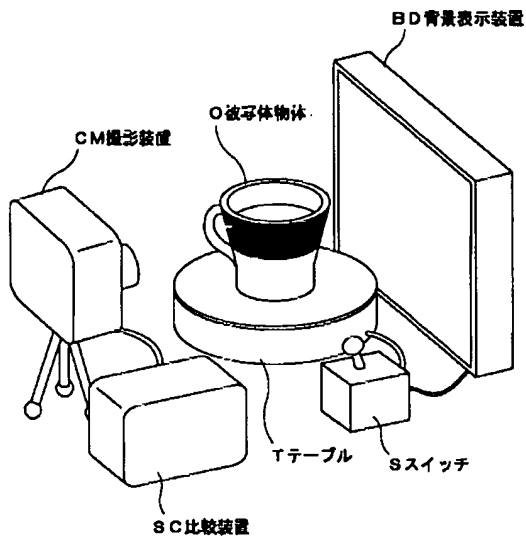
【図4】



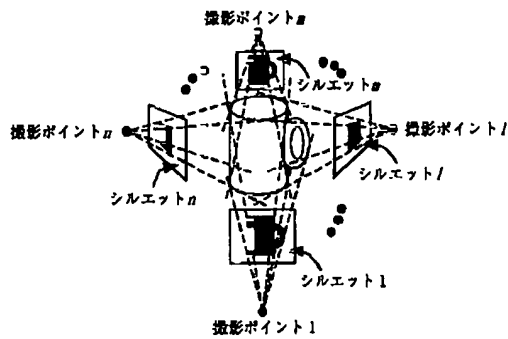
【図6】



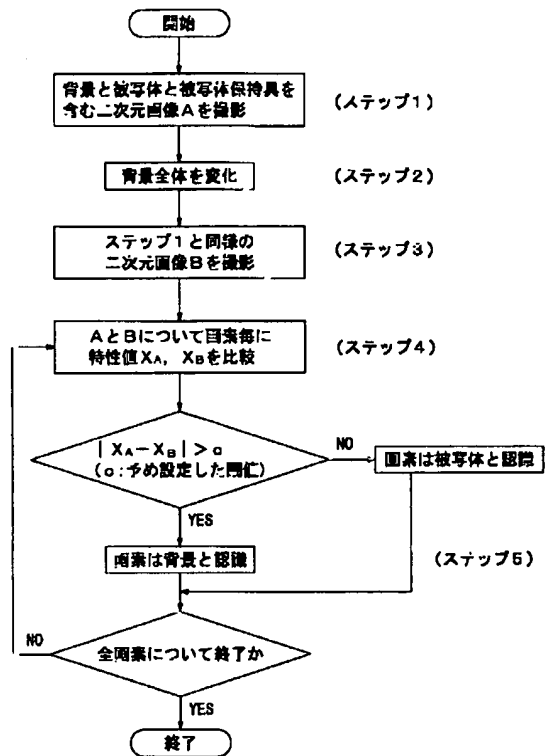
【図1】



【図7】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// H04N 13/02

識別記号

FI
G06F 15/62
15/70

(参考)

415 5L096
310

!(7) 001-148021 (P2001-148021A)

Fターム(参考) 2F065 AA51 BB05 DD04 FF01 FF02
GG00 GG18 JJ03 JJ26 KK01
PP13 QQ25 QQ38 RR07 SS02
SS13 UU04 UU05
5B057 AA01 BA02 BA19 CA01 CA08
CA12 CA16 CB01 CB08 CB12
CB13 CB16 CB17 CC03 DA08
DA17 DB02 DB06 DB09 DC22
DC32
5C022 AB62 CA01 CA02
5C023 AA06 AA10 AA16 AA37 BA02
CA01
5C061 AA20 AA25 AB03 AB08
5L096 AA02 AA06 BA08 CA04 CA05
CA07 DA01 DA05 FA19 GA08
GA51